DISSERTATIO INAUGURALIS, DE AERE DEPHLOGISTICATO.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GULIELMI ROBERTSON, S.S. T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ Praefecti;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimae FACULTATIS MEDICÆ decreto,

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

JONATHAN STOKES,

ANGLUS.

SOC. REG. MED. EDINB. PRÆS. ANN.;

PHYS. P. A.; HIST. NAT. SOD.;

ET SOC. ANTIQ. SCOT. SOC. CORRESP.

——I have presum'd,——

——and drawn empyreal air. MILT.

Ad diem 24. Junii, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M,DCC,LXXXII.

PARENTIBUS

SUIS

OPTIMIS, DILECTISSIMIS;

ET

AMICO CARO, SAGACI,

GULIELMO WITHERING, M. D.

STUDIORUM HASCE PRIMITIAS

CONSECRAT

AUCTOR.

Doctor Harrison m.d comp

from his humble Servan

the Author.

DISSERTATIO

INAUGURALIS,

DE

AERE DEPHLOGISTICATO.

AERIS utilitatem potiuſve neceſſitatem ad vitam animantium ſuſtinendam, in omni fere aevo homines agnoverunt; hoc vero tantum ſeculo quinquageſimo octavo, iſte veri ſolers felixque indagator clariſſ. PRIESTLEY, illius naturam ſtructuramque primus inveſtigavit.

Aëre abſente, reſpiratio mox ceſſat, viribuſque cordis arteriarumque labefactis, ſenſu motuque carens, homo robuſtiſſimus moles ſemianima in terram ruit. Sine aëre flamma accendi nequit, et ſi terrae tota ſuperficies ex inflammabili facta eſſet, atque ignis elementum ad centrum uſque pervaderet, aëre deficiente, nec flamma, nec combuſtio gigni potuiſſet. Artes metallicae omnino ceſſarent, cum, ſine hujus auxilio, nec metalla

 cruda

cruda purificare, neque calces metallicas praeparare poſſimus; et foci ac lampades, quorum luce caloreque hiſce plagis ſeptentrionalibus ſolis abſentiam ſuſtinemus, extinguerentur.

Utilitas autem aëris vera in hiſce omnibus proceſſibus in tenebris plane latebat, donec *aura* ipſa *vitalis*, de qua in omni fere ſeculo conjecturas fecerunt medici ac phyſici, ſub forma exquiſitiſſima celeberrimis PRIESTLEY *, et SCHEELE † eodem fere tempore, ſeſe demum manifeſtavit.

Cum vero, in tali rerum plane novarum acervo, inventa recentiſſimorum tam multiplicia ac pene innumerabilia ſint, naturam atque indolem hujus ſpeciei, de qua nunc differere in animo eſt, clariorem et luculentiorem evaſuram mecum reputavi, ſi aërum ſpecies omnes quas induſtria nuperorum detexit, ordine quodam enumerarem, et notis, ſive characteribus propriis, diſtinguerem.

TABULA

* Hunc aërem ſaluberrimum Aug. 1*mo*, 1774, invenit, et inventa ejus nova SOCIETATI REGIÆ LONDINENSI communicavit Mart. 15*to*, 1775.

† Obſervationes et Experimenta de Aëre et Igne, idiomate Germanico, in publicum emiſit, Jul. 13*tio*, 1777, Illuſtr. BERGMAN autem, in quibus quae libello amici praefatus eſt, de hoc opere loquitur, quaſi fere tunc biennium prelo ſubjiciendo parato.

TABULA AERUM SYNOPTICA, EX DISTRIBUTIONE CHEMICA.

A E R.

CHARACTER PHYSICUS.

Fluidum in omni caloris gradu adhuc cognito ſumme reſiliens.

CLASSIS I. AERES SALINI.

ORDO I. AERES ACIDI.

(1.) *Succum heliotropii ex colore caeruleo in rubrum mutantes.* (2.) *Alcalinis ſales medios componentes.* (3.) *Aqua ſorbiles.* (4.) *Animantibus noxii.*

ACIDUM VITRIOLICUM AERIFORME. (*Aër vitriolicus.*) Colorem flammae minime mutat. Glaciem regelat. Flammam extinguit.

ACIDUM NITROSUM AERIFORME. (*Aër acidi nitroſi.*) Flammam alit.

ACIDUM

ACIDUM MURIATICUM AERIFORME. (*Aër muriaticus.*) Cum aëre atmosphaerico colorem viridem vel caeruleſcentem flammae reddit.

ACIDUM FLUORITICUM AERIFORME. (*Aër fluoriticus.*) Calefactus vitrum rodit. Ex tactu aquae cuticulam lapideam ſtatim deponit.

ACIDUM MEPHITICUM * AERIFORME. (*Aër fixus.*) Aquam calcis turbidam reddit. Glaciem minime regelat. Colorem ſyrupi violarum vix afficit. Aqua lentius ſorbetur.

ORDO II. AER ALCALINUS.

(1.) *Aëribus acidis ſales medios componens.* (2.) *Aqua ſorbilis.* (3.) *Flammam extinguens.* (4.) *Animantibus noxius.*

ALCALI VOLATILE AERIFORME. (*Aër alcalinus.*)

CLASSIS II. AERES INFLAMMABILES.

(1.) Aëribus reſpirabilibus mixti flamma accenduntur. (2.) Aëre nitroſo minime minuuntur.

PHLOGISTON

* Cl. BEWLY, ap. P. ii. 339.

PHLOGISTON AERIFORME *. (*Aër inflammabilis* †.) Aqua lentius ſorbetur.

SULPHUR AERIFORME. (*Aër Hepaticus* ‡.) Aëribus reſpirabilibus mixtus. Sulphur praecipitatur. Aquae odorem hepaticum facile impertit.

PHOSPHORUS AERIFORMIS. (*Aër phoſphoricus* ‖.) Odore ac coloribus phoſphoreis ardet. Aqua lentius ſorbetur.

† B *CLASSIS*

* Acidum phoſphoricum vitreum, in aëre inflammabili foco vitri cauſtici expoſitum, in phoſphorum mutatur. Cl. WITHERING, *ex ejuſd. litt.*

Alcali vegetabile phlogiſticatum fit ex conjunctione aëris inflammabilis cum alcali vegetabili puro.

Exp. I. Alcali vegetabile phlogiſticatum, retorta igni expoſitum, aërem inflammabilem copioſum cum pauxillo aëris fixi praebebat, alcali vegetabili cauſtico in retorta relicto. Cl. WITHERING, *ejuſd. litt. Maii* 25. 1782.

Exp. II. Caeruleum Berolinenſe, in retorta igni expoſitum, aërem inflammabilem copioſiſſimum praebebat; calx ferri quae retorta remanſit magnetica fit, et aëri expoſita quaſi pyrophorus deflagravit. Cl. WITHERING, *ex litt. Mar.* 12. 1782.

† Illuſt. BOYLE hunc aërem primus detexit. *Works by* SHAW, iii. 21.

‡ Clar. SCHEELE. *Obſ. and Exp. on Air and Fire*, n. 97. BERGMAN, *Opuſc.* i. 237. 116.

‖ Cl. WITHERING. Inter diſtillandum acidum oſſium

cum

CLASSIS III. AERES STRICTIUS SIC DICTI.

CHARACTER CHEMICUS.

Fluida elaſtica, nec ſapida, nec inflammabilia, colores vegetabilium, nec caeruleos, nec rubros mutantia, nec alcalinis ſales medios efformantia.

ORDO I. AERES NOXII.

Animalibus ſpirantibus noxii.

AER NITROSUS *. Cum aëribus reſpirabilibus minuitur. Flammam extinguit. (*Acidum nitroſum aëriforme cum aëre inflammabili conjunctum*, P. v. 253.)

AER DEPHLOGISTICATO-NITROSUS. Flammam alit.

AER PHLOGISTICATUS. Aëre nitroſo minime minuitur. Flammam extinguit.

ORDO

cum pulvere carbonum. *Ex litt. Ap.* 17. 1782. Cl. P. aërem eundem antea obtinuerat, iv. 137.

* Illuſt. BOYLE primus erat qui hunc aërem detexit, ii. 432.

ORDO II. AERES RESPIRABILES.

(1.) *Respirationem flammamque alunt.* (2.) *Aëre nitroso minuuntur.*

AER ATMOSPHAERICUS. (*Aër dephlogisticatus* *, *aëre phlogisticato* †, *et aëre fixo* ‡ *mixtus.*)

AER DEPHLOGISTICATUS. Flamma ardentior, major, crepitans. (*Acidum nitrosum aëriforme phlogisto aëriformi orbatum?*)

AER DEPHLOGISTICATUS.

SYNONYMA.

Spiritus nitro-aëreus. MAYOW, *Tractatus V. Medico-Physici*, 12mo, *Oxon.* 1674, *p.* 28.

Dephlogisticated Air. *Clariss.* PRIESTLEY, *Exp. and Obs.* ii.—v. *on air*, &c. D. ACHARD, *Mem. de Berlin*, 1778, 13.

l'Air

* $\frac{1}{7}$ sive $\frac{1}{4}$. LAV. et S. p. 16. 35.

† Clariss. LAVOISIER, *Mem. de Paris*, 1774, 12mo, iii. et SCHEELE, *p.* 16.

‡ $\frac{1}{0.5}$ P. v. 109. 118.

l'Air eminement reſpirable. *Clariſſ.* LAVOISIER, *Mem. de Paris*, 1777, 195.

Factitious Air. *Cl.* KEIR, *Treatiſe on Gaſſes*, *n.* 44.

Empyreal Air. *Clariſſ.* SCHEELE, *Obſ. and Exp. on Air and Fire*, 8*vo*, 1781, *n.* 29.

Aër purus. *Illuſt.* BERGMAN, *Opuſc.* i. 85.

l'Air élémentaire. D. ACHARD, *Hiſt. de l'Acad. de Berlin.* 1778, 8.

ORIGO.

* 1. EX FOSSILIBUS ET AQUIS OPE CALORIS.

Lapis calaminaris, (CRONST. §. 228. 1.) P. iv. 206.

Magneſia nigra, (§ 113.) iv. 203. ex hujus deſtillatione cum acido phoſphorico. S. 33.

Aqua fluvii Sequanae et aqueductus d'Arcueil. Cl. FONTANA. Phil. Tranſ. 1779, 434.

Aqua thermarum Briſtolienſium, et putealis Briſtolienſis. D. BECKET, ap. P. iv. 466.

Aqua marina. Ib. 469. D. D. DOBSON et RATHBONE, ib.

Aqua deſtillata; Cl. FONT. ib.

* 2.

* 2. Ex aquis ope lucis et

(a.) *materiei viridis*, quae vasis vitreis aqua repletis lucique expositis adnascitur, sive *Conservae Priestleii*, uti ex inventore in nomenclatura botanica nuncupari debet. P. iv. 339. 342. 489. v. 18.

(b.) *foliorum cauliumque recentium*; *Cl.* Ingenhousz Exp. upon Vegetables, 1779, 9—36.

* 3. Ex vesiculis fucorum vivacium. *P. iv.* 319.

* 4. Ex aere atmosphærico ope plantarum in eo crescentium, et soli expositarum. *P. iv.* 309. 310.

* 5. E calcibus metallicis ope caloris.

Minium; P. ii. 37. iv. 441. 215. cum $\frac{1}{3}$ aëris fixi. Ope etiam *acidorum nitrosi*, ii. 53. *vitriolici.* Cl. Keir, 27. *muriatici.* P. iv. 240.

Massicot; P. ii. 50. cum parte aequali aëris fixi.

Mercurius praecipitatus per se; P. ii. 34. 38. Lav. Essays, 416. Portiuncula aëris fixi perpetuo adest. P. ii. 217.

* 6.

* 6. Ex terris, alcalibus, metallisque vitriolatis.

Gypsum, *alumen*, *cuprum*, *ferrum*, *zincum*, *hydrargyrus*, *magnesium*. P. iv. 227, 213, 228, 229, 230, 239. S. 32.; Lav. Mem. de Paris, 1777, 327.

* 7. Ex terris, alcalibus, metallisque inflammabili orbatis, cum acido nitroso conjunctis.

Calx, P. ii. 63. 71. 74.; *magnesia*, ii. 74. S. 34.; *argilla*, P. ii. 76.; *argentum*, iii. 9.; et ab *alcali vegetabili praecipitatum*, S. 38; *cuprum*, P. iii. 11.; *plumbum*, ii. 67. 68.; *stannum*, iii. 19.; *ferrum*, iii. 15. iv. 217.; *mercurius corrosivus ruber*, ii. 35. S. 40. 6.; *hydrargyrus*, P. iii. 9. iv. 246; *visмutum*, iii. 21.; *zincum*, ii. 69.; *regulus antimonii*, iii. 21.; *magnesium*, iv. 203.; *aurum regale*, iii. 7.; et ab *alcali vegetabili praecipitatum*, S. 39.

Nitrum, P. i. 155. ii. 75.; Font. Journ. de Physiq. 1778, S. 35.; P. v. 143. 250.; Aëris moles 800*ies* major quam nitri est. Quod post omnem aërem expulsum retorta supererat, ex colore virescenti inventum est; igne autem per horas xx adhibito, liquor filicum *, ex descriptione Cl. Fontana, confici videtur.

Aër

* Vide Baum. i. 332.

Aër phlogiſticatus, vel fixus, per nitrum liquefactum tranſmiſſus, dephlogiſticatus excipitur; D. ACHARD, *Mem. de Berlin.* 1778, 16.; et D. CAVALLO *on Air*, 828. Aër autem dephlogiſticatus potius ex nitro calefacto oriri videtur, et ab aliis experimentum omnino refragatur.

Inter diſtillandum Sp. Nitri Glauberi, vaſis vitreis; Cl. KEIR, Treat. on Gaſſes, n. 30.;— "and diſtilled fuming ſp. nitr. in the uſual "manner;" Cl. SCHEELE, 29. An inde cum Cl. KIRWAN, *ap. S.* 215. *et* CAVALLO, 516. colligere fas eſt hunc virum clariſſ. aërem dephlogiſticatum ab acido nitroſo ſolo obtinuiſſe?

* 8. EX TERRIS, VITRIS, &c. ACIDO NITROSO MADEFACTIS.

Gypſum, P. ii. 81.; *vaſa fictilia*, iii. 39.; *ſilex pyromachus*, (CRONST. § 54.) *calcinatus*, ii. 82. *vitrum Muſcoviticum* (§. 94.) 1. ii. 84.; *zeolites ſpatoſus* (§ 110.) iii. 39.; *vitrum ſiliceum*, 37.; *vitrum viride*, ib.

Ab *acido nitroſo ſolo*, nunquam obtinere potuit, Cl. P. iv. 260. nec Cl. FONT. ap. S. notes 215.

* 9. ACIDUM ARSENICALE. *S.* 41.

* 10.

* Ex acido muriatico.

Mercurius corrosivus sublimatus; D. Landria-ni, ap. P. iv. 240.; neque autem ab hoc, neque e sale marino, calce salita, vel minio ex affusione ejusdem acidi albato, ferrove salito, aërem dephlogisticatum obtinere potuit Cl. P. iv. 240. 244.

Mercurius corrosivus sublimatus alcali vegetabili praecipitatus, S. 40.

In vaporibus acidi muriatici maxime concentrati, candelae flamma amplior erat, flava, fumans, diutiusque quam in aëris atmosphaerici portione aequali ardebat; Cl. Macquer ap. Cl. Keir, *Treat. on Gasses*, *n.* 108.

OBS. Aëris copia pro ratione acidi est, P. ii. 378.; maxima autem ope calcium metallicarum, ii. 63.; et ex terris acido solubilibus abundantior quam caeteris, iii. 28. Si calx vel terra acido nitroso iterum atque iterum humectetur, aër novus gignitur, donec calx vel terra evanescat, ii. 56.

Admiratione certe dignum est, hunc aërem ab acido nitroso vel vitriolico, nisi ope terrarum, alcalium, vel calcium metallicarum, minime educi posse. Quo vero munere explentur, an phlogiston vel quoddam aliud ab acidis absorbeant *, et

* Lav. *Mem. de Paris*, 1776.

et inde volatiles fiant; an una cum acidis et phlogisti portiuncula aërem dephlogisticatum efforment *, adhuc ignoratur.

In nitri distillatione equidem acidum nitrosum totum in aërem dephlogisticatum mutari dicitur; residuum autem statim post aërem expulsum examinari debet, priusquam quicquid certi exinde colligi potest, et ex *colore virescenti* quicquid inflammabile relictum esse verisimile videtur.

VIRES.

Pondus specificum pro ratione aëris atmosphaerici 187—165. (P. ii. 91.) 160.—152. Font. $\frac{835}{1000}$—1. Cl. Achard, *Mem.* 1778. 30. *Vide S.* 49.

Pars 1, cum 4 *aëris fixi* conjuncta, candelae flammam satis alit. S. 50.

Aëre nitroso mixtus, nubibus rutilo-flammeis statim turbatur, calor evolvitur, et aërum moles pro ratione eorum puritate cito minuitur; P. i. 110. aëre phlogisticato et fixo plerumque re-

 lictis,

* P. ii. 55. v. 199.

lictis, qui in omni aëre dephlogisticato, iii. 30. aeque ac in atmosphaerico adsunt. Si hydrargyro incarcerati sint, *sp. nitri phlogisticatus* oritur, 113. 320. qui aquae contactu cito forbetur; LAV. *Mem.* 1776. Quando aëres puriſſimi sunt, moles aërea ex toto fere evanescit; P. iv. 245.

Aëre inflammabili mistus et accensus, fragor 40ies, vel 50ies, quam aëre atmosphaerico major est; ii. 99.

Aqua excocta hujus duplo plus quam aëris atmosphaerici absorbet, et ex aqua aër purior excipitur; iv. 353. Si conquassentur, aër ab initio minuitur, et quo magis minuitur eo impurior evadit; FONT. *Phil. Transf.* 1779, 439. 444.

In eo *hydrargyrum* in *mercurium praecipitatum per se* multo facilius quam in aëre atmosphaerico mutatur. Aër impurior evasit. P. v. 152.

Capacitas ejus ad calorem recipiendum *, vel *calor ejus absolutus* †, pro ratione aëris atmosphaerici, 4, 6—1.; et aëris phlogisticati et fixi

87

* Clariſſ. BLACK *prael.*; Cl. MORGAN, *Exam. of Dr.* CRAWFORD'S *Theory*, 9.

† Cl. IRVINE, *ap.* CRAWF.

87—1. Cl. CRAWFORD, *Exp. and Obſ. on Animal Heat*, 57. 51. Ab experimentis vero ingenioſi MORGAN, conſtat, inter eorum capacitates vix minimum diſcrimen diſtinguendum eſſe; *Exam.* 36.

In hoc aëre *pruna* aeſtu fervidiore candet, et citius abſumitur; P. iv. 257.

Flamma in eo fit amplior, ardentior, cum quadam deflagratione, nitri detonantis non abſimili. Uſtio fit celerior, calorque fervidior; ii. 99.

Cruor colorem coccineum, floridiorem citiuſque quam in aëre atmoſphaerico acquirit. Aër impurior evadit; iii. 72. 75.

Plantae in eo minus vegete creſcunt, quam in aëre atmoſphaerico; 335. iv. 326. S. 92.

Animalia 5ies, vel 6ties, quam in aëre atmoſphaerico diutius vivunt; P. ii. 43. Inter inſpirandum, vix ab aëre atmoſphaerico diſtinguitur, poſtea vero pectus quadam quaſi levitate ac hilaritate gaudet; 102.

OBS. Ex conjunctione aëris dephlogiſticati cum aëre nitroſo acidum nitroſum fit. Nonnulli crediderunt aërem dephlogiſticatum ab aëre nitroſo phlogiſton arripuiſſe, quo dempto, acidum nitroſum aëriforme in fluidum condenſatur *. Si tale acci-

deret,

* P. i. 209. et Cl. BEWLY, 320.

deret, aër dephlogiſticatus in aërem phlogiſticatum mutari debet; quando aëres vero puriſſimi ſunt, vix aëris bullula remanſit. Clariſſ. SCHEELE credidit calorem, ex horum conjunctione ortum, per vitri ſubſtantiam evaſiſſe. Hanc vero theoriam, utcunque ingenioſiſſimam, experimentum celeberrimi BECCARIA penitus diruit *.

Hinc cum clariſſ. LAVOISIER, ut crederem magis adducor, acidum nitroſum ex aëre dephlogiſticato

* Collo ampullae, quae ſtanni limaturam continebat, lagena vitrea ampla hermetice ſigillata eſt. Lagenis junctis in aequipondio poſitis, punctoque quo aequipondio ſteterant lima notato, metallum calcinatum eſt. Lagenis aequipondio iterum poſitis, illa quae calcem continebat ponderoſior viſa eſt; ſtatera vero ponderatis, juſtum idemque pondus ac antea valebant *. Ex theoria autem SCHEELIANA ſequitur quod multo leviora evaſiſſent.

OBS. In omnibus experimentis in quibus ex theoria SCHEELIANA calor quaſi de novo gignitur, aër dephlogiſticatus ſorberi, et in ſolidi formam mutari videtur, et cum ex ea lege naturae quam noſter clariſſimus BLACK detexit, quod corpora omnia quo magis rarefacta ſunt, eo ad calorem recipiendum capaciora fiunt, et vice verſa †; neceſſe eſt portionem caloris ex aëre dephlogiſticato quaſi condenſato extricari, unde caloris qui ex inflammabilium uſtione et in pulmonibus animalium gignitur, origo.

* Mem. de Paris, 1774, 12mo, 109. † Prael. Chem.

gisticato et aëre nitroso componi. Aër autem dephlogisticatus mihi esse videtur, nihil aliud quam acidum nitrosum inflammabili ex toto orbatum, et aër nitrosus idem acidum inflammabili abundanti saturatum, unde formam aëream suscipit. His vero aëribus conjunctis, phlogiston per totum diffunditur, et moles aërea in acidum nitrosum fluidum condensatur. An generetur acidum in omnibus huic consimile, ex aëre nitroso, et aëre dephlogisticato illo qui ab acido vitriolico obtinetur, adhuc ignoratur.

Plurimi sunt processus, uti combustio, inflammatio, metallorum calcinatio, et respiratio animalium, in quibus quoddam inflammabile adesse creditur, unde *processus phlogistici* appellantur; P. iii. 56. Aër etiam atmosphaericus, qui omnibus necessarius est, unicuique fere horum processuum exinde ineptus, vitae pernicioſus, flammae infestus fit; et nonnunquam pondere ac mole minuitur.

Has mutationes extricationi inflammabilis istius, nonnulli attribuerunt; alii vero an tale inflammabile revera existat cunctantes, cuidam vitae flammaeque pabulo cum priscis, sive aëris hujus dephlogisticati absorptioni ascripsere. Ab experimentis autem quae modo enumeravimus satis

satis constat, aërem atmosphaericum ad haec officia perfungenda eo magis idoneum esse, quo aëris dephlogisticati ditior est.

An vero hic aër dephlogisticatus, uti vitae flammaeque pabulum, vel inflammabilis istius quasi menstruum, habendus sit; an potius utroque munere simul fungatur, ex processuum ipsorum quorundam contemplatione propinquiore, clarius ut spero, elucebit.

DE CALCINATIONE METALLORUM.

(1.) *Metalla* sunt corpora omnium ponderosissima, opacissima, splendentia, sonora, fluidum electricum facile transmittentia, in calore atmosphaerae, hydrargyro excepto, solida; igne liquescentia, volatilia, combustibilia; acidis et alcalinis solubilia.

(2.) Si igne autem comburantur, speciem suam metallicam omnino perdunt, et in pulveres mole, et *pondere absoluto* * *inter calcinandum*

* Omnia metalla in quibus experimenta instituta sunt, ponderis incrementum capiunt.

Plumbum,

dum† auctos, ſpecifico tamen diminutos, fluidum electricum minime tranſmittentes, terris liquefactis

Plumbum, Rey, Journ. de Phyſiq. 1774. 18. Boyle, ii. 390. 395. Lemery, 143. Friend, prael. chym. 14. Vogel. Opuſc. 68.

Stannum, Brun et Rey, ib. Boyle, 390—393. Kunck, laborat, 473. Lemery, ib. Geoffr. Mem. de Paris, 1738. 116. 118. 120—122. Cronst. § 180.

Zincum, Boyle, 191. Hellot, Mem. de Paris, 1738. 17.

Cuprum, Boyle, 389. 392.

Ferrum, 390. 392.

Hydrargyrum, Boerh. chem. i. 406. Baum. ii. 390.

Regulus antimonii, Kunck. laborat. 473. Stahl. exp. 347. Du Clos ap. Du Hamel. H. Reg. Sc. Acad. 13. 14. Homb. Mem. de Paris, 1705. 124. Friend. 15. Gmelin. Comm. Petrop. v. 266. De Secondat. obſ. de phyſiq. 119. Vogel. 161. 162.

Viſmutum, Geoffr. ib. Baum. 373.

† Ex quadam portione minii *recenter praeparati* cl. Priestley, minimam quidem quantitatem aëris dephlogiſticati ſolummodo obtinere potuit, ii. 52.; et Brun, amicus Johannis Rey, confidenter aſſerit *plumbum* ex calcinatione laevius fieri. Celeb. Pott narrat, *viſmutum* calcinatione pondere imminutum eſſe ‡; et Vogel, ab experimentis quibuſdam, parum quidem accuratis, *ib.* 162. dubia movet de veritate experimentorum

‡ Obſ. Chymic. 4to, 1739.

tis facile, metallis vero minime, miſcibiles; igne difficilius liqueſcentes, minus volatiles, et minime combuſtibiles, gradatim mutantur. Nonnulla in aqua ſolubilia fiunt, et demum acida, uti arſenicum *, plurimaque vim cauſticam acquirunt.

rum quae modo citavimus, *ib.* 53. Clariſſ. MACQUER haeſitat etiam, an tale ponderis incrementum in *omnibus* metallis invenitur. *Dict. of Chem. addit. (Calxes)* Hinc diu in animo haerebam, an calx hoc ponderis incrementum, durante calcinatione ipſa, vel an non potius ab aëre poſtea gradatim abſorpto, accepiſſet. Volumina plurima evolvi; inani tamen labore, et incertus adhuc haeſerim, (cum mihi haecce nimis feſtinanter ſcribenti omnis ſuppellex chemica abfuit), ni noſter Chemiae Profeſſor, qui in hac doctrina aërea quaſi pater jure habendus eſt, clariſſ. BLACK, cum comitate ſua adſueta, mihi auxilium ſponte praebuiſſet.

Exp. Stanni et plumbi utriuſque grana lx, in crucibulo prius candefacto, ſuper ſtateram accuratam ope arenae in aequipondio ponebantur. Crucibulo intra alterum igni expoſito, metalla in calcem albidam gradatim mutabantur. Calcinatione finita, crucibulum cum calce ſtatim ab igne lanci impoſitum, incrementum granorum xix accepiſſe viſum eſt. Crucibulo igni iterum expoſito per $\frac{1}{2}$ horam, calx vix quicquid acquiſivit; refrigeratis vero, incrementum ponderis totum granorum xxi invenitur. Grana cxxii, quae una cum crucibulo in lance acquipondio relicta erant per dies iv, nil amplius incrementi acquiſiverunt.

* Cl. SCHEELE, n. 41.

runt †. Sub hac forma, *calces* nuncupantur, et earum praeparatio *calcinatio* dicitur.

(3.) *Sine aëre atmoſphaerico* vel *dephlogiſticato*, metalla in calces converti nequeunt. JUNCK. *Conſp. Chem.* i. 791. 588. 931. P. ii. 261. LAV. *Eſſ.* 298. *Mem.* 1777, 594.

(4.) *Plumbum et ſtannum* vero, foco vitri cauſtici in aëre nitroſo et phlogiſticato expoſita, fumos copioſos ediderunt, et vaſorum parietes cruſta albida obducebantur. P. i. 125. 137. In his aëribus, et in aëre inflammabili et fixo, metalla *difficilius* calcinantur. Aëres immutati evaſerunt, 135.

(5.) *Argentum*, *cuprum*, *chalybs*, *ſtannum*, *plumbum*, *zincum*, *viſmutum*, *reg. antimonii*, *cobaltum*, *arſenicum*, in vaſis murrhinis clauſis, igni furni murrhini vehementiſſimo expoſitis, in calces vel vitra mutabantur. Cl. DARCET *Journ. de Phyſiq.* 1771, 122.

(6.) Calcinatio in vaſe clauſo progreditur pro ratione *aëris atmoſphaerici* vel *dephlogiſticati* qui in vaſe continetur. BECCARIA *Miſc. Taur.* ii. 176. LAV. *Mem.* 1774, 12*mo*, 109.

(7.) *Aër*, quo calcinatio fit, mole et pondere ſpecifico *minuitur*; P. i. 134. LAV. *Eſſ.* 329, 230, 332, 335.

† Cl. MACQ. ib.

(8.) Calx *ponderis incrementum* accipit pro ratione aëris diminuti. Lav. *ib.*

(9.) Calcibus plurimis *aër copiosus* educitur; Boyle ii. 633. Hales i. 289. P. i. 192. iv. 400. Lav. *Eff.* 414. 313. 315.

(10.) *Aër* indole *diversissimus* e calcibus expellitur, P. i. 193. ii. 37. 63. 50. 51. iii. et e quibusdam aër vix ullus nisi dephlogisticatus obtinetur, 49. 217.

(11.) *Aër inflammabilis* ex *ferro*, *zinco*, *orichalcho*, *stanno*, foco vitri caustici in vacuo Boyleano expositis, P. ii. 109.; ex iisdem, et ex *cupro*, ope acidorum et alcalium; et *aër nitrosus*, qui ex acido nitroso aëre inflammabili conjuncto fit, ex omnibus metallis, plumbo et zinco exceptis, ope acidi nitrosi, vel aquae regiae educuntur; i. 126.

(12.) E *calcibus* omnibus in quibus experimentum institutum fuit, *nullus aër inflammabilis* extricari potuit; ii. 111.

(13.) *Lithargyros* aëre inflammabili in plumbum restituitur. Cl. Morveau, *Journ. de Physiq. Mai* 1776, 392.

(14.) *Calces plumbi*, *stanni*, *et ferri*, ope flammulae aëris inflammabilis in speciem metallicam facile restituuntur; Cl. Chaussier, *ib. Oct.* 1777. 313.

(15.)

(15.) *Calces plumbi, cupri, et viſmuti*, vaporibus hepatis ſulphuris ſibi reſtituuntur; MACQ. (*reduction.*)

(16.) *Calces argenti, plumbi, ſtanni, et ferri*, quibus omnis aër calore antea expulſus fuerat, foco vitri cauſtici in *aëre inflammabili* expoſitae, in ſpeciem metallicam facile reſtitutae ſunt. Aër inflammabilis copioſus calcibus abſorbebatur, et qui ſupererat aeque inflammabilis ac antea inventus eſt. Celeb. PRIESTLEY, *ex lit.* cl. WITHERING, *Mar.* 13. 1782.

(17.) Calces metallicae aeque facile reſtituuntur in *aëre alcalino*, ac in aëre inflammabili, et minor portio hujus aëris conſumi videtur, *ib.* *.

(18.) *Calces* (16.) foco vitri cauſtici in *aëre dephlogiſticato* vel *atmoſphaerico* expoſitae, in ſpeciem metallicam nullo modo reſtitui potuerunt; *ib.*

(19.) *Mercurius praecipitatus per ſe* in ſpeciem metallicam reſtituitur ſine quovis inflammabili;

* Aër inflammabilis, ſed quovis neſcio, compoſitionem alcali volatilis ineſſe veriſimile videtur, cum aër alcalinus, ope ictuum electricorum, in molem 3 majorem augetur, et omne incrementum aqua ſorberi nequit, ac aër inflammabilis invenitur, ii. 240.

bili; BOYLE, i. 381. BOERH. *Phil. Tranſ.* NEUMANN *by* LEWIS, *4to*, 102. CRONST. § 164. n. ROUELLE, *procédés* 1774. CADET. *Journ. de Phyſiq.* 1775. BRISSON, LAV. et SAGE, *ib.* 62. BAYEN, *ib.* 156.

OBS. (a.) Hinc patet *aërem dephlogiſticatum calcinationi metallorum* perutilem eſſe. *Vide n.* 3.

(b.) Metalla vero fixiora vi ignis in ſpeciem calciformem *ſine aëre dephlogiſticato* mutanda eſſe, ab *exp.* 4. 5. verifimile videtur. Tales *calces purae* nominari debent, dum eae quae aëre dephlogiſticato praeparantur *calces aëratae* nuncuparentur.

(c.) *Ponderis incrementum* quod metalla calcinatione accipiunt, ab aëre abſorpto * oritur. 6. 7. et *exp. p.* 20. *n.* unde ſatis clare conſtat, metalla in vitris ſigillatis calcinata, neque ab igne †, neque

* Primus qui hocce ponderis incrementum aëris abſorptioni attribuit, eſt JOHANNES REY, Anno 1630, noſtras vero MAYOW, Anno 1674, diſtinctius aëri dephlogiſticato, qui *ſpiritus nitro-aëreus* ab illo dicitur, adſcripſit. *Tract.* 28.

† quaſi *fixato*, uti voluit illuſtris BOYLE, qui in ſuis experimentis caeteroquin egregiis, neque vaſa, neque aërem incluſum, ſed calces *ſolas* ponderavit.

neque a quovis externo, ſed ab aëre incluſo, ponderis ſuum incrementum acquiſiviſſe.

(d.) *Metalla* ex *terris* indolis ſibi propriae, et *aëre inflammabili* componi videntur; 9.

(e.) *Aërem inflammabilem* et *phlogiſton* ſcholae Stahlianae idem eſſe, et phlogiſton ſeorſim exhibendum, legibuſque gravitationis aeque obediens † ac terra vel aurum eſſe, ab *exp.* 13—16. ſatis clare conſtat.

(f.) An non hinc colligere fas eſt, *calcinationem* proceſſum eſſe, *quo metalla aëre inflammabili orbantur ope attractionis electivae?* Terrae metallicae et phlogiſton ſeſe mutuo attrahunt, et tam fortiter ut vix igne vehementiſſimo ſeparentur. Inter has terras vero et aërem dephlogiſticatum attractio conſimilis adeſt, unde in gradu quodam caloris, aëre dephlogiſticato adjuvante, aër inflammabilis expellitur, et aër dephlogiſticatus calce ſorbetur. Et hinc orta eſt, uti mihi certe veriſimile eſſe videtur, in calcinatione metallorum aëris dephlogiſticati utilitas.

(g.) Huic doctrinae *exp.* 16. objiciendum fore expecto. Sed an non credere fas ſit cum

CRON-

† Phlogiſton in chalybis opificio pondus ferri augere, experimentis olim demonſtravit cl. REAUMUR, *ap.* BAUM. 561.

Cronstedt, Macquer, et Cadet phlogiſton ab hac calce minime ex toto ſeparari? et ab experimentis Geoffroy conſtat, hanc calcem ope vitri cauſtici in fumos facile reſolvi *; unde mihi veriſimile videtur hoc metallum nimis volatile eſſe, ut vim iſtam ignis ſatis diu ſuſtineret, quae ad omne inflammabile expellendum neceſſaria ſit. Et experimentis conſtat idem in forma ſua metallica, aeque ac ferrum, varias phlogiſti proportiones retinere poſſe.

DE RESPIRATIONE.

Quod ſanguis ſub colore atro-purpureo pulmones intret, floridus rutiluſque, qualis eſt ſanguis arterioſus, ex iiſdem redeat, jamdudum a Lowero†, et nuper a clar. Hewson ‡, animalium vivorum ſectionibus obſervatum eſt; quod talis mutatio aëri tribuenda ſit, experimentis ingenioſis, egregius Lower § et cl. Cigna ‖ plane demonſtraverunt; et quae in ſeculo praeterito

* Mem. de Paris, 1709. 175. † De Corde, c. iii. p. 176. ‡ Exp. Inq. into the Properties of the Blood, 9. § 175. ‖ Miſc. Taur. i. 68.

terito de aëre dephlogisticato auguratus est iste ingeniosissimus Mayow, experimentis pulcherrimis comprobavit celeber. Priestley.

Cruor venosus aëri atmosphaerico *, *vel dephlogisticato*, P. iii. 71. expositus, colorem coccineum cito acquirit, et aër dephlogisticatus impurior evadit, 75. Hae mutationes fiunt, vesica sicca aut sero madefacta, 97. sanguinis sero etiam ad altitudinem unciarum plurium, 73. lacteve, minime autem aqua, 79. oleo †, saliva, P. *ib.* vel corio pleuritico ‡, cruorem et aërem interpositis.

Aër atmosphaericus simul cum animali, hydrargyro incarceratus, mole sua, postquam animal extinctum est, vix minuitur ‖. Aëris autem aqua conquassati $\frac{1}{10}$ absorbetur, quae aër fixus est. Quod supereſt aër phlogisticatus vel atmosphaericus impurior invenitur. P. v. 113.

Cruor floridus aëri nitroso, vel *inflammabili*, vel *fixo*, vel *phlogisticato* expositus, cito nigrescit. Qui aëri nitroso, inflammabili, fixo expositus

* Lower, 178. † Cl. Cigna, ib. 73.

‡ Cruor qui corii superficiei inferiori adhaeret atro-purpureus est.

‖ $\frac{1}{60}$ Cl. Lav. Mem. de Paris, 1777. 190.

ſitus fuerit, colorem ſuum priſtinum nunquam recuperat; iii. 72. 74. cito autem qui aëre phlogiſticato inquinabatur; 77. et qui ab aëre fixo colorem ſanguinis venoſi acceperat, in aëre dephlogiſticato aliqua ex parte gradatimque arterioſum acquirit; 72. 74.

An cujuſvis inflammabilis extricationi hae mutationes ſolummodo tribuendae ſunt? Sic viſum eſt clariſſimo PRIESTLEY, qui primus reſpirationem in numerum proceſſuum phlogiſticorum aſcripſit; i. 277. 78. iii. 70. 56. Molis autem diminutio ab aëris phlogiſticati, inflammabilis, aut fixi extricatione oriri nequit, cum hi, aëre reſpirabili commixti, molem ejus ſemper augent.

Neque color ſanguinis venoſi atro-purpureus, ab *aëre inflammabili*, vel *fixo* derivari poteſt, cum cruor floridus hiſce aëribus atratus, colorem priſtinum ab aëre atmoſphaerico nunquam recuperat.

De ortu *aëris fixi* qui inter reſpirandum gignitur, hypotheſes plurimas, omnes vero conjecturales, phyſici finxerunt. Nexui cuidam aëris inflammabilis cum aëre dephlogiſticato, ejus originem tribuit clariſſ. LAVOISIER, *ib.* 191. ab experimento autem

a

a cl. PRIESTLEY inſtituto, compertum eſt ab aëre inflammabili et atmoſphaerico una accenſis ſuper aquam ſucco heliotropii tinctam, ne minimum quidem acoris ſignum apparuiſſe. Fuligo orta eſt. *Ex litt. cl.* WITHERING.

Neque cum iſto viro clariſſ. credere poſſum hunc aërem *ope cujuſvis inflammabilis ab aëre atmoſphaerico praecipitari;* i. 44. 79. 194. cum nullus gignitur, aut ſulphuris, 45. vel aëris inflammabilis v. 124. accenſione, ex limatura ferri cum ſulphure, i. 105; aut inter metalla calcinanda, 137; et portiuncula quidem ea eſt, quae obtinetur e mercurio praecipitato per ſe.

Nec tamen adhuc conſtat, *an e bronchiorum ſuperficie, an e ſanguine, an ab aëre atmoſphaerico,* ortus eſt. Cum autem clariſſ. PRIESTLEY ſatis clare demonſtravit, aërem fixum qui gignitur dum calces metallorum ope carbonum reſtituuntur, ex carbonibus ſolis oriri, iv. 400.; et cum experimentis clariſſ. BEWLY, aërem fixum alcali vegetabilis ex nitro deflagrato praeparati, neque ab aëre neque ab acido nitroſo, ſed e carbonibus ſolis provenire compertum eſt *; veri quidem mihi ſimilius videtur eundem

* ap. P. iii. 391.

qui in ſpiritu invenitur, e ſuperficie bronchiorum potius quam ab aëre aut ſanguine ipſo extricari.

Aëris phlogiſticati portionem e ſanguinem extricari facile concedo; maxima autem pars, ea eſt quae in aëre atmoſphaerico perpetuo adeſt, et ſanguine reſpuitur.

An non inde fas eſt colligere, aërem dephlogiſticatum a ſanguine ipſo inter reſpirandum ſorberi *, *ſimulque portionem aëris phlogiſticati et fixi fere aequalem e ſanguine aut fortaſſe e ſuperficie bronchiorum liberatam eſſe?*

Aërem dephlogiſticatum ſanguini arterioſo revera ineſſe, cum ſanguine ipſo intime conjunctum, atque colorem ſanguinis arterioſi coccineum ab *aëre dephlogiſticato abſorpto* pendere, mihi veriſimile videtur †. Eundem fere colorem *calcis plumbi*,

* Huic omnino conſimilem conjecturam jamdudum fecit ingenioſiſſimus MAYOW, *Tract.* 301.

† Hanc explicationem primum in medium protuli in SOCIETATE REGIA MEDICA EDINBURGENSI, adſtantibus inter alios ingenioſis, amiciſſimo C. W. QUIN, medico Dublinienſi, et LAURENT. NIHELL, M. D. in hyeme anni 1778. In *Actis* vero *Pariſienſibus* ann. 1777, editis anno 1780, theoriam huic ex aliqua parte conſimilem, non ſine voluptate, nuper vidi a clariſſ. LAVOISIER prolatam, quippe cum tali viro in errore eſſe vix erubeſcerem.

plumbi, ferri, et hydrargyri, ex aëre dephlogiſticato accipiunt *, unde aëris dephlogiſticati praeſentiae color floridus certiſſimum ſignum rite habendus eſt. P. iv. 431. v. 146.

Cruor floridus aërem dephlogiſticatum minime inquinat; iii. 76.

Aër inflammabilis et phlogiſticatus, cui cruor floridus expoſitus fuerit, *ab aëre nitroſo minuuntur*, 76. 77. quod nullo modo fit niſi ex admiſtione aëris reſpirabilis.

Aër nitroſus, ex tali expoſitione, *mole minuitur*, et ad aërem reſpirabilem minuendum minus fit idoneus; 76. quod accidiſſe non poſſet, niſi cum portiuncula aëris dephlogiſticati conjunctus fuiſſet.

In *vacuo Boyleano* cruor venoſus colorem atro purpureum ſuum conſervat, 80. Cl. Beccaria, *Miſc. Taur.* i. 68.; et *cruor floridus nigreſcit;* aëri autem atmoſphaerico expoſiti, ambo coccinei protinus facti ſunt, 69. et P. 73.

Aqua etiam inflammabile abſorbere poteſt; *piſces* autem in aqua, aëre reſpirabili coctione orbata, confeſtim moriuntur. Boyle, ii. 470.

Huic doctrinae opponi poteſt; quod ab experimentis cl. Darwin in vacuo Boyleano inſtitutis

* Cl. Lavois, Mem. de Paris, 1777. 192. P. v. 145.

tutis * apparet, aërem nullum in ſanguine vivo adeſſe. Haec omnia vero experimenta ſanguine venoſo inſtituta erant, et ab iiſdem conſtat ſanguinem e brachio miſſum, recipienti antliae pneumaticae ſtatim ſubjectum, ex bullulis aëreis in molem decies quam antea majorem ſublatum eſſe †. Ad ſummum vero ſolummodo demonſtrant, aërem forma elaſtica ſanguinem minime ineſſe.

Ab hac theoria, iſta quaeſtio, *unde animalia in aëre omni, niſi atmoſphaerico vel dephlogiſticato, tam ſubito necantur*, explicationem facilem accipere videtur. Iſtis quidem aëribus noxiis, etiamſi aliter indole diverſiſſimis, nonnulli egregiique viri vim quandam ſedativam venenatamve tribuerunt ‡. Aqua mephitica autem a nonnullis large ingurgitatur, clyſmata ex aëre fixo in morbis maxima debilitate ſtipatis cum fructu adhibentur, et aër ipſe copioſus aegris in pulmones impune hauritur. Animalia quae in vacuo Boyleano aeque ac in aëribus noxiis, P. i. 71. extinguuntur, violentis

* Phil. Tranſ. 1774. 344.

† Cl. Cigna. ib. 68. Boyle, ii. 540. et Mayow, 149. de ſanguine arterioſo idem adnotaverunt.

‡ Celeb. Whytt, *Works*, 31. Cullen, *Firſt Lines*, n. 1057.; et Priestley, i. 195.

lentis et enormibus convulsionibus afficiuntur; Boyle, ii. 462. et ab experimentis a clar. De Haen institutis, constat, ex canibus XXXIII. aqua submersis nullum quidem revixisse, (*Rat. Med.* iv. 102. *continuat.* ii. *pars* 35.) dum qui ab aëre fixo *Grotta del Cane* extincti sunt, sibi facile restituuntur. Hinc theoriam meam experimentis comprobare maxime optabam, donec in periculis istius physiologi egregii clariss. Langrish vaporibus sulphureis institutis *, omne quod desiderarem inveni. His liquido constat, hos vapores, qui inspirati tam cito lethales sunt, superficiei corporis totae, membranae Schneiderianae, intestinorum, abdominis, thoracisque ipsius cavo, sine ullo vitae periculo, et absque omni veneni viriumve sedantium signo applicatos esse.

Hinc satis dilucide apparet, hos aëres malignos animantibus pernicioſissimos neque magis sedantes neque magis venenatos esse quam aqua †, hydrargyrum,

* Physical Experiments upon Brutes, 1746. 127.

† In experimentis cl. De Haen intra omne fere temporis spatium a *minutis secundis* 5, *ad* 10 *minuta prima*, vitae indicia cessavere.

drargyrum, vacuumve Boyleanum *, nisi quod ex aspiratione unica citius, et ex toto fere aërem respirabilem excludunt. Hinc etiam verisimilius fit, quoddam vitale (quod sub forma aëris hujus saluberrimi demum invenimus), re vera aërem inesse †, unde sanguis vim istam sibi quasi propriam, cor arteriasque stimulandi consecutus est ‡. Hoc abseute, effoetus fit sanguis, vires deficiunt, cor languet, quiescit, et quasi alto somno opprimitur.

Ex tali theoria quasi necessarie profluit, hunc aërem, ad vitam submersorum et suffocatorum revocandam, optimum remedium fore. *Hujus in pulmones sufflationem* proposui in commentatione de aëribus, quam examini Soc. Reg. Med. subjeci, Feb. 1780, inscius equidem virum celeberr. J. Hunter antea idem proposuisse ||, vel cl. Achard, cuniculos et fringillas aëre clauso extinctos, ex hujus afflatu ad vitam revocavisse. Affirmat

* Talpa in eo 'inter 2' et 3' extinguebatur;' altera vero, 'sub aqua demersa, non omnino 1' $\frac{1}{4}$ durabat quin plane 'cessaret ullum vitae signum prodere;' Boyle, ii. 677.

† Mayow, 305.

‡ Mayow, 307. cujus doctrinae immortalis Newton annuisse visus est, *Optics*, 355. 8vo.

|| Phil. Trans. 1776. 419.

Affirmat etiam iſte vir clar. muribus, felibus, et *canibus*, ſe hoc remedium cum eodem eventu felici adhibuiſſe. *Mem. de Berlin*, 1778. 107.

Si canibus *ſubmerſis* * aeque fructuoſum fuerit, de ejus utilitate, in hominibus ad vitam revocandis, vix dubium remanebit.

DE VEGETATIONE.

Proceſſus reſpirationis in plantis omnino mutatur. In aëre phlogiſticato, quo animalia ſtatim necantur, plantae vegete vireſcunt; et ſi in vaſis *aëre atmoſphaerico impuro* repletis creſcunt, aër incluſus ad officia reſpirationis perfungenda magis idoneus fit. P. i. 87. et cl. INGENH.

Ex his rite penſitatis, quam clare effulget iſta naturae ſapientia, et oeconomia, ac rerum conſtitutio vere divina! Hinc ſceptico interroganti, *cur aërem dephlogiſticatum nobis natura denegavit*, reſpondere poſſumus. Ni vegetabilium et animalium ſtructura omnino mutaretur; in aëre dephlogiſticato animalia duntaxat vivere poſſent, in

* DE HAEN, ib.

in aëre phlogiſticato ſolummodo vegetabilia. His autem ita ut ſunt conſtitutis, vivunt et creſcunt omnia. Vegetabilia ex aëre animantibus noxio cibum acquirunt, dum vita animalium ex aëre in quo vegetabilia languerent, vigorem accipit.

Hinc quo plus aëris planta conſumit, eo purior aër animalibus evadit, ac quo frequentius reſpirat animal, eo uberior fit cibus vegetabilium.

FINIS.